

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-127313

(43)Date of publication of application : 16.05.1997

(51)Int.Cl. G02B 5/02
B32B 7/02
B32B 17/06
C08K 3/34
C08L101/00

(21)Application number : 07-303930

(71)Applicant : REIKO CO LTD

(22)Date of filing : 26.10.1995

(72)Inventor : KITAMURA MANABU

(54) LIGHT-DIFFUSING FILM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve brightness not only in the perpendicular direction, namely, in the front face, but in an oblique direction by adding smectite which is a laminar swellable clay mineral to a resin layer.

SOLUTION: Smectite which is a laminar swellable clay mineral is added to a resin layer. The amt. of smectite added to the resin layer is preferably 3-10wt% to 100wt% of the resin in the resin layer. Plastic beads or glass beads can be used and the particle size of the beads is preferably 5-10 μ m. The solvent to swell and disperse the smectite so as to add the smectite in the resin layer, a solvent which swells the interlayer space in the unit crystal layers of the smectite is used. Especially, such a solvent that can swell the interlayer space in the unit crystal layers till the coating material gives a colloidal state is preferably used, and for example, toluene, methylethylketone, isopropylalcohol, methanol, ethanol, and butanol are preferably used.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.10.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 28.07.1998

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2000 Japanese Patent Office



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09127313 A**(43) Date of publication of application: **16.05.97**

(51) Int. Cl.

G02B 5/02
B32B 7/02
B32B 17/06
C08K 3/34
C08L101/00

(21) Application number: **07303930**(71) Applicant: **REIKO CO LTD**(22) Date of filing: **26.10.95**(72) Inventor: **KITAMURA MANABU****(54) LIGHT-DIFFUSING FILM****(57) Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve brightness not only in the perpendicular direction, namely, in the front face, but in an oblique direction by adding smectite which is a laminar swellable clay mineral to a resin layer.

SOLUTION: Smectite which is a laminar swellable clay mineral is added to a resin layer. The amt. of smectite added to the resin layer is preferably 3-10wt.% to 100wt.% of the resin in the resin layer. Plastic beads or glass beads can be used and the particle size of the beads is preferably 5-10 μ m. The solvent to swell and disperse the smectite so as to add the smectite in the resin layer, a solvent which swells the interlayer space in the unit crystal layers of the smectite is used. Especially, such a solvent that can swell the interlayer space in the

unit crystal layers till the coating material gives a colloidal state is preferably used, and for example, toluene, methylethylketone, isopropylalcohol, methanol, ethanol, and butanol are preferably used.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-127313

(43) 公開日 平成9年(1997)5月16日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 5/02			G 0 2 B 5/02	B
B 3 2 B 7/02	1 0 3		B 3 2 B 7/02	1 0 3
17/06			17/06	
C 0 8 K 3/34	KAH		C 0 8 K 3/34	KAH
C 0 8 L 101/00			C 0 8 L 101/00	
審査請求 有 請求項の数4 F D (全 5 頁)				
(21) 出願番号	特願平7-303930		(71) 出願人	000156042
(22) 出願日	平成7年(1995)10月26日			株式会社麗光
				京都府京都市右京区西京極豆田町19番地
			(72) 発明者	北村 学
				滋賀県守山市木ノ浜町1963番地

(54) 【発明の名称】 光拡散フィルム

(57) 【要約】

【目的】非常に輝度が高くて実用にも充分に耐えるとともに、光拡散フィルムの平面に対して垂直方向及び斜め方向の両方向の輝度を向上させ、垂直方向から見た場合のみならず斜め方向から見た場合にも輝度が高くて明るい光拡散フィルムを提供する。

【構成】プラスチックフィルムの表面にビーズを分散した樹脂層を形成してなる光拡散フィルムにおいて、樹脂層に層状膨潤性粘土鉱物であるスメクタイトを添加したことを特徴とする光拡散フィルム。

【特許請求の範囲】

【請求項1】プラスチックフィルムの表面にビーズを分散した樹脂層を形成してなる光拡散フィルムにおいて、樹脂層に層状膨潤性粘土鉱物であるスメクタイトを添加したことを特徴とする光拡散フィルム。

【請求項2】プラスチックフィルムの表面にビーズを分散した樹脂層を形成してなる光拡散フィルムにおいて、樹脂層に層状膨潤性粘土鉱物であるスメクタイトを、樹脂層の樹脂100に対して3～10重量%添加したことを特徴とする光拡散フィルム。

【請求項3】ビーズの粒子径が5～10 μm である請求項1又は2記載の光拡散フィルム。

【請求項4】ビーズの粒子径が均一である請求項1～3のいずれか1項に記載の光拡散フィルム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、液晶ディスプレイ、照明体、看板等に使用して光を拡散させるための光拡散フィルムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】光拡散フィルムとして従来、プラスチックフィルムの表面に、表面が平滑なビーズを分散した樹脂層を形成してなる光拡散フィルムが知られている（日経マイクロデバイス（日経BP社発行）1993年2月号98～99頁参照）。該光拡散フィルムは、発光効率を上げるためにそれまでの光拡散フィルムに比して輝度を向上させたものである。そして、該光拡散フィルムは、通常は、光源と表示体の間に設置されて光を均一に広げて面光源とするための導光板を通過した光の効率を上げるために、用途に応じて1枚以上をそのまま又はプリズム等の特殊フィルムと組み合わせて、表示体と導光板との間に設置され使用されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の光拡散フィルムは輝度は向上したもののまだ充分とはいえず、実用上はさらに輝度の高い光拡散フィルムが要望されてきた。また、従来の光拡散フィルムは、光拡散フィルムの平面に対して垂直方向の輝度は向上したが、斜め方向の輝度はあまり向上しなかったため、光拡散フィルムを垂直方向すなわち真正面から見た場合は明るかったが、光拡散フィルムを斜め方向から見た場合には暗かった。本発明は上記の欠点を除去するもので、非常に輝度が高く実用にも十分に耐えるとともに、光拡散フィルムの平面に対して垂直方向及び斜め方向の両方向の輝度を向上させ、垂直方向から見た場合のみならず斜め方向から見た場合にも輝度が高く明るい光拡散フィルムを提供するものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、プラスチックフィルムの表面にビーズを分散した樹脂層を形成してな

る光拡散フィルムにおいて、樹脂層に層状膨潤性粘土鉱物であるスメクタイトを添加したことを特徴とする光拡散フィルムである。プラスチックフィルムとしては、ポリエステルフィルム、非晶質ポリエステルフィルム、アクリルフィルム、スチレンフィルム、耐侯性塩化ビニルフィルム、ポリカーボネートフィルム、セルロースアセテートフィルム、結晶化ポリプロピレンフィルムなどの各種のプラスチックフィルムが使用できる。プラスチックフィルムの厚さは特に限定しないが、75～125 μm が好ましい。プラスチックフィルムの厚さが75 μm より薄いと、フィルムがカールし易くなる。プラスチックフィルムの厚さが125 μm より厚いと、輝度があまり向上しない。

【0005】プラスチックフィルムの表面すなわち片面又は両面に、ビーズを分散した樹脂層を形成するが、該樹脂層には、層状膨潤性粘土鉱物であるスメクタイトを添加する。

【0006】樹脂層に使用する樹脂は特に限定するものではなく、各種の樹脂が使用出来るが、透明性、ビーズ分散性があり、耐光性、耐湿性、耐熱性がある樹脂が特に好ましい。具体的には例えば、ポリエステルポリオール、アクリル系樹脂、メラミン樹脂、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂などが挙げられる。なお、樹脂層には、適宜の量の適宜の分散剤や蛍光染料を混入してもよく、この様にしたものももちろん本発明に含まれるものである。特に、蛍光染料を混入した場合には輝度がより一層向上する。

【0007】ビーズとしては、プラスチックビーズやガラスビーズが使用できる。ビーズは、いわばプラスチックやガラスの粒子である。プラスチックフィルムの表面にビーズを分散した樹脂層を形成した場合に、ビーズは、ビーズの表面に樹脂の膜が形成された状態で、樹脂層の表面側に凸部となって浮き出るので、樹脂層の表面は微細な凹凸の状態となる。

【0008】ビーズの粒子径は5～10 μm が好ましい。ビーズの粒子径が5 μm より小さいと、樹脂層表面の凹凸が微細になりすぎて輝度があまり向上しなくなる。ビーズの粒子径が10 μm より大きいと、ビーズが密にならずにビーズの隙間が大になって光の拡散よりも単なる透過が大になりすぎるので、輝度があまり向上しなくなる。また、ビーズの粒子径は、均一であるほうが不均一であるより輝度が一層向上するので好ましい。

【0009】ビーズは、従来の光拡散フィルムに使用されている表面が平滑なビーズが特に好ましい。なぜならば、表面が平滑なビーズであると、樹脂層を形成した場合に凸部となっているビーズの表面にある樹脂の膜はいわばスメクタイト層となっていて、ビーズの表面にスメクタイト層が形成された形になっている。そして、ビーズとスメクタイトの屈折率が異なるので屈折異方性を呈して光を垂直方向及び斜め方向に押し上げ、光拡散フ

ルムの平面に対して垂直方向及び斜め方向の輝度をより一層向上させるからである。しかし、表面が凹凸なビーズであると、スメクタイト層の層厚が不均一となって光を垂直方向及び斜め方向に十分に押し上げることができなくなるので、表面が平滑なビーズの場合ほどは、垂直方向及び斜め方向の輝度は向上しない。

【0010】樹脂層に添加する層状膨潤性粘土鉱物であるスメクタイトは、単位結晶層が互いに積み重なった層状構造をなしており粒子状をしている。該スメクタイトは、単位結晶層同士の結合が比較的弱いため、単位結晶層の構造を破壊することなく単位結晶層間に種々の物理的、化学的方法でイオンや分子を挿入させることができるものであり、面内の屈折率と厚み方向の屈折率が異なるという性質を有している。そして、該スメクタイトは、シリカの4面体層がアルミニウムやマグネシウムなどを中心金属にした8面体層の両側をサンドイッチした3層構造より構成される単位結晶層を有するタイプでいくつかのイオン交換カチオンをもっている。

【0011】樹脂層に添加する層状膨潤性粘土鉱物であるスメクタイトは、輝度の向上するものであれば特に限定はなく、合成、天然のいずれのものも使用できる。スメクタイトの粒子径は $5\mu\text{m}$ ～ 30\AA のものが好ましい。しかし、樹脂層にスメクタイトを添加したときの分散不良による樹脂層中のブツや筋等を生じ難くし、かつ、透明性を考慮すると、不純物を極力含まず、スメクタイトの粒子径が $1\mu\text{m}$ 以下の微細なものが好ましく、中でも、合成スメクタイトは、粒子径を可視光線の波長以下と非常に微細にしているので特に好ましい。また、合成スメクタイトは、溶剤や樹脂に親和性及び分散性を高めるために層間のナトリウムイオンを4級アンモニウムイオンで置換したものであるため、この点からも特に好ましい。

【0012】層状膨潤性粘土鉱物であるスメクタイトを樹脂層に添加するとなげ輝度が向上するかについては、必ずしも明らかではないが、次のように推測される。すなわち、層状膨潤性粘土鉱物であるスメクタイトを樹脂層に添加すると、該スメクタイトは、その単位結晶構造が単位結晶層という平面構造であるため単位結晶層が樹脂層の表面に対して平行にかつ面内の向きはランダムに配向するため、光拡散の効果がそれを添加しないものに比べて向上する。従って、光拡散フィルムの平面に対して垂直方向及び斜め方向の輝度が向上する。

【0013】樹脂層に添加するスメクタイトの量は特に限定しないが、樹脂層の樹脂100に対して3～10重量%が好ましい。スメクタイトが3重量%より少ないと、スメクタイト層中のスメクタイトが少なすぎるのでスメクタイトがビーズの表面に均一に形成され難いため、輝度があまり向上しない。スメクタイトが10重量%より多いと、スメクタイト層中のスメクタイトが多すぎるので厚くなりすぎて輝度があまり向上しなく、か

つ、耐光性や透明性が低下する。また、スメクタイトが10重量%より多いと、スメクタイトは膨潤し易いので塗料粘度が上がりすぎて、スメクタイトの分散不良によるブツや筋が発生し易くなったり、樹脂層形成のためのコーティング困難となったりする。

【0014】スメクタイトを樹脂層に添加するためにスメクタイトを膨潤、分散させる溶媒としては、スメクタイトの各単位結晶層の層間を膨潤させるものを使用する。特に、塗料がコロイド状を呈するまで単位結晶層間を膨潤させうるものが好ましく、例えば、合成スメクタイトの場合には、単位結晶層間のナトリウムイオンと置換する4級アンモニウムイオンの種類に応じて、トルエン、メチルエチルケトン (MEK)、イソプロピルアルコール、メタノール、エタノール、ブタノールなどを使用するのが好ましい。

【0015】

【実施例】

実施例1～4及び比較例1～3

厚さ $100\mu\text{m}$ の広幅長尺なポリエステルフィルム（ダイアホイル社製O-300E）の片面に、スメクタイトとして粒子径 $0.8\mu\text{m}$ 以下であるコープケミカル社製の層状膨潤性粘土鉱物であるスメクタイト（コープケミカル社製合成スメクタイト・ルーセントタイトSPN）を使用し、ビーズとして粒子径が $5\mu\text{m}$ で表面が平滑なポリメタクリル酸エステルビーズ（綜研化学社製MX-500）を使用して、下記の配合塗料にスメクタイトを樹脂100に対して表1に示す如く変化させて1～12重量%添加したものをリパース法で塗布、乾燥して、ビーズを分散しスメクタイトを添加した厚さ約 $8\mu\text{m}$ の樹脂層を形成した光拡散フィルムを6種類得た。また、スメクタイトを添加しない他は上記と同様にして、スメクタイトを添加せずビーズを分散した樹脂層を形成した光拡散フィルムを1種類得た。

（配合塗料）

ポリエステルポリオール	16.0重量部
（東洋紡績社製ポリエステルポリオール）	
表面が平滑なビーズ（粒子径は $5\mu\text{m}$ ）	10.0重量部
（綜研化学社製MX-500）	
トルエン（溶剤）	20.0重量部
MEK（溶剤）	20.0重量部

【0016】得られた合計7種類の光拡散フィルムについて輝度を測定した。輝度の測定方法は、スクリーン印刷ドットのある導光板の上に得られた7種類の光拡散フィルムをそれぞれ2枚づつ重ねて置き、太さ 5mm の冷陰極管を光源として導光板のサイドから光を当て、導光板及び2枚の光拡散フィルムを通過して拡散してくる光量を、光拡散フィルムから 30cm のところに固定した輝度計（ミノルタ社製SL-110）で、光拡散フィルムの平面に対して垂直方向から測定した。また、輝度計を光拡散フィルムの平面に平行にずらして該平面に対し

て45度の斜め方向からも測定した。輝度の測定結果は * 【0017】
表1に示す通りであった。 *

表1 (表面が平滑で粒子径が5 μ mの均一なビーズを使用)

	スメクタイト添加量 (重量%)	輝度 (cd/m ²)	
		垂直方向	斜め方向 (45度角)
比較例1	0	680	430
比較例2	1	689	437
実施例1	3	703	472
実施例2	5	732	539
実施例3	7	745	585
実施例4	10	709	503
比較例3	12	687	482

【0018】実施例5～8及び比較例4～6
ビーズとして粒子径が10 μ mで表面が平滑なポリメタ
クリル酸エステルビーズ (綜研化学社製MX-100
0) を使用した他は実施例1～4及び比較例1～3と同
様にして、ビーズを分散しスメクタイトを添加した樹脂 *

※層を形成した光拡散フィルムを6種類と、スメクタイト
を添加せずビーズを分散した樹脂層を形成した光拡散フ
ィルムを1種類得た。得られた7種類の光拡散フィルム
について実施例1～4及び比較例1～3と同様にして輝
度を測定したところ、結果は表2に示す通りであった。

表2 (表面が平滑で粒子径が10 μ mの均一なビーズを使用)

	スメクタイト添加量 (重量%)	輝度 (cd/m ²)	
		垂直方向	斜め方向 (45度角)
比較例4	0	663	423
比較例5	1	670	439
実施例5	3	689	486
実施例6	5	709	522
実施例7	7	722	567
実施例8	10	703	512
比較例6	12	683	496

【0019】実施例9～12及び比較例7～9
ビーズとして粒子径が5 μ mで表面が平滑なポリメタ
クリル酸エステルビーズ (綜研化学社製MX-500)
と、粒子径が10 μ mで表面が平滑なポリメタクリル酸
エステルビーズ (綜研化学社製MX-1000) とを
1:1の割合で混合して、粒子径が不均一なビーズを使
用した他は実施例1～4及び比較例1～3と同様にし *

★て、粒子径の分布が5及び10 μ mと不均一なビーズを
分散しスメクタイトを添加した樹脂層を形成した光拡散
フィルムを6種類と、スメクタイトを添加せずビーズを
分散した樹脂層を形成した光拡散フィルムを1種類得
た。得られた7種類の光拡散フィルムについて実施例1
～4及び比較例1～3と同様にして輝度を測定したとこ
ろ、結果は表3に示す通りであった。

表3 (表面が平滑で粒子径が5及び10 μ mと不均一なビーズを使用)

	スメクタイト添加量 (重量%)	輝度 (cd/m ²)	
		垂直方向	斜め方向 (45度角)
比較例7	0	670	427
比較例8	1	675	444
実施例9	3	689	516
実施例10	5	690	537
実施例11	7	687	509
実施例12	10	685	500
比較例9	12	663	487

【0020】実施例13～16及び比較例10～12
ビーズとして粒子径が3 μ mで表面が平滑なポリメタ
クリル酸エステルビーズ (綜研化学社製MX-300) を
使用した他は実施例1～4及び比較例1～3と同様にし
て、ビーズを分散しスメクタイトを添加した樹脂層を形 *

☆成した光拡散フィルムを6種類と、スメクタイトを添
加せずビーズを分散した樹脂層を形成した光拡散フ
ィルムを1種類得た。得られた7種類の光拡散フ
ィルムについて実施例1～4及び比較例1～3と同様に
して輝度を測定したところ、結果は表4に示す通りであ
った。

表4 (表面が平滑で粒子径が3 μ mの均一なビーズを使用)

		輝度 (cd/m ²)	
スメクタイト添加量 (重量%)		垂直方向	斜め方向 (45度角)
比較例 10	0	630	427
比較例 11	1	637	453
実施例 13	3	650	471
実施例 14	5	666	489
実施例 15	7	672	510
実施例 16	10	662	502
比較例 12	12	645	487

【0021】

【発明の効果】本発明は上記のように構成したから、本発明に係る光拡散フィルムは、例えば表1からも明らかなように、比較例1に示されるスメクタイトを添加していないものに比べて、実施例1のものは垂直方向で約3.4%、斜め方向で約9.8%も輝度が高く、実施例3のものは垂直方向で約9.6%、斜め方向で約36.0%も輝度が高い。このように本発明に係る光拡散フィルムは、輝度が非常に高いので実用にも十分に耐えることができる非常に有益な光拡散フィルムである。また、本発明は、樹脂層に層状膨潤性粘土鉱物であるスメク

* 直方向及び斜め方向の両方向の輝度が向上する。従って、本発明に係る光拡散フィルムは、垂直方向すなわち真正面から見た場合のみならず斜め方向から見た場合にも輝度が非常に高く、明るい光拡散フィルムである。特に、本発明に係る光拡散フィルムは、例えば表1の比較例1、実施例1及び実施例3からも明らかなように、垂直方向の輝度に比べてもともと低い斜め方向の輝度が、垂直方向の輝度より一層高い割合で向上する。従って、斜め方向から見た場合の輝度はスメクタイトを添加していないものに比べて極めて高く、明るい光拡散フィルムである。

20

*